

DÉPARTEMENT DE GÉOMATIQUE APPLIQUÉE
Faculté des lettres et sciences humaines
Université de Sherbrooke

TITRE DU PROJET :
**CHOIX ET ANALYSE D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE
INTERACTIF POUR L'AIDE À LA GESTION URBAINE ET LA PARTICIPATION
CITOYENNE**

Par
CÉSAR AUGUSTO T. PERES

Essai présenté pour l'obtention du grade de Maître en sciences géographiques (M.Sc.)
Cheminement Géomatique

Sherbrooke

**Département de géographie et télédétection
Faculté des lettres et sciences humaines
Université de Sherbrooke**

Directeur de recherche : Mickaël Germain

Les membres du jury : Mickaël Germain et Marcel Laperle

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1. Contexte.....	1
1.2. Problématique.....	2
1.3. Objectif.....	4
2. Cadre théorique.....	4
3. Matériel et région d'étude.....	8
3.1 Région d'étude.....	8
3.2 Données	9
3.3 Méthodologie.....	10
3.3.1 Organigramme méthodologique.....	10
3.3.2 Sélection d'un modèle de plateforme collaborative	12
3.3.2.a La plateforme ArgooMap	13
3.3.2.b La plateforme GeoDeliberation	15
3.3.2.c La plateforme MapChat.....	16
3.3.2.d La plateforme WikiSIG	18
3.3.2.e La plateforme Ushahidi	19
3.3.3 L'architecture de la plateforme Ushahidi	22
3.3.4 Procédure d'installation et mise en ligne.....	24
3.3.5 Préparation d'un serveur d'hébergement.....	24
3.3.6 Téléchargement, installation et configuration de la plateforme Ushahidi.....	24
4. Résultats.....	29
5. Interprétation et discussion des résultats.....	34
6. Conclusion	35
7. Bibliographie.....	36

Liste des figures

Figure 1 — Organigramme méthodologique	11
Figure 2 — La plateforme ArgooMaps, tirée de Rinner (2008, p. 10).....	14
Figure 3 — La plateforme GeoDeliberator, tirée de Cai et Yu (2009, p. 138).....	16
Figure 4 — Plateforme MapChat, tiré de MapChat (2017).....	17
Figure 5 — La plateforme WikiSIG, tirée de Batita et al. (2009, p.21).....	19
Figure 6 — La plateforme Ushahidi, tirée de OSGeoLive (2017).	21
Figure 7 — Fenêtre de démarrage de Ushahidi.....	25
Figure 8 — Étape 1 : configuration de la connexion entre la plateforme Ushahidi et la BD MySQL.....	25
Figure 9 — Fenêtre initiale de Ushahidi	26
Figure 10 - Secteur 1, configuration carte interactive, secteur 2, réglage de la fenêtre initiale et connexions	27
Figure 11 — Changement du code Ushahidi pour supprimer le mode automatique des marges.....	28
Figure 12 — Fenêtre avant et après le changement du code.....	29
Figure 13 — Fenêtre initiale d’Ushahidi après configuration.....	30
Figure 14 - Étapes de publication d’un événement	32
Figure 15 — Commentaires et suivi de commentaires	33

Liste de tableaux

Tableau 1 - Tableau comparatif de critères de choix de plateforme	22
---	----

Liste des abréviations et des sigles

AJAX - *Asynchronous JavaScript and XML*

API - *Application Programming Interface* (Interface de programmation)

GPS - *Global Positioning System*

HTML - *Hypertext Markup Language*

OSM - *Open Street Map*

PHP - *Hypertext Preprocessor*

PCSW - Plateforme Collaborative SIG web

SMS - *Short Message Service*

SIG - Système d'Information Géographique

SIG Web - Système d'Information Géographique sur le Web

WMS - *Web Map System*

XML - *Extensible Markup Language* (langage de balisage extensible)

Résumé

Le travail présenté a pour but de souligner l'importance des plateformes collaboratives comme outils de communication entre les citoyens et les gestionnaires. Il propose également de montrer, d'une façon non exhaustive, l'installation et la mise en marche de ce genre de logiciels, qui sont souvent libres et utilisés dans plusieurs secteurs d'activités. Enfin, le lecteur trouvera des arguments pour mettre en place une plateforme collaborative au service des villes et de ses gestionnaires.

1. Introduction

1.1. Contexte

Les technologies de l'information géographique sont de plus en plus présentes dans le quotidien des utilisateurs et leur impact a considérablement augmenté au cours de la dernière décennie. D'abord exploité par des spécialistes, l'environnement de la production d'information géographique s'est fortement démocratisé. Les utilisateurs développent et se servent de cartes interactives, de données thématiques vectorielles et matricielles, de services mobiles géolocalisés, etc. Parmi tous les outils de cartographie Web, il existe une forme particulière de cartographie en ligne, qui permet aux citoyens de lire les cartes et de les annoter. On parle dans ce contexte de Web 2.0. Le Web 2.0 a permis au grand public d'améliorer ses actions dans le réseau, en passant de la consultation à l'interaction, ouvrant ainsi l'espace à un nouveau concept d'information géographique volontaire, caractérisé surtout par la mise à jour, parfois instantanée, des contenus en ligne par les internautes (Mericskay et Roche, 2011).

Dans le domaine du Web 2.0, trois catégories d'information géographique sont identifiées en fonction de leur producteur (Mericskay, 2008) :

- l'information qui provient des institutions ou agences publiques ;
- l'information qui provient des entreprises privées ;
- l'information géographique collaborative.

Comme les trois catégories sont susceptibles d'hybridation, parmi les outils de cartographie, l'information collaborative est souvent associée à des sites commerciaux (Palsky, 2010). Un système d'information géographique (SIG) mis en ligne et ayant pour but de recueillir des données collaboratives peut appartenir à des entreprises. C'est le cas de la plateforme Google Maps qui permet aux utilisateurs de superposer des informations et de les diffuser (Palsky, 2010). Mais, il existe également des plateformes qui sont créées par des volontaires et mises en ligne dans un concept de logiciel libre et ouvert. Un logiciel libre et ouvert est, en essence, un logiciel dont le *code source* peut être accessible et modifiable par n'importe quel utilisateur (Couture et al., 2010).

Les plateformes collaboratives jouent un rôle intéressant au niveau de la participation citoyenne, principalement si elles favorisent les implications sociales et si les données sont produites sous licences libres (Mericskay et Roche, 2011). Elles peuvent aider les gestionnaires des villes à se rapprocher des citoyens et à prendre en compte leurs avis et leurs commentaires. Profiter du volontariat des citoyens donne la chance aux villes de se rapprocher d'une partie de leur mission : construire des milieux de vie démocratiques et innovants (UMQ, 2016).

Généralement, les plateformes mises à la disposition des gestionnaires par les villes sont des systèmes corporatifs incompatibles ou difficilement compatibles avec d'autres systèmes existants (Howard, 2009). Créer, gérer et faire interagir un SIG participatif dans ce contexte sera plus complexe qu'utiliser les plateformes disponibles gratuites, conviviales et interopérables (Mericskay et Roche, 2010). Les plateformes collaboratives utilisent des informations collectées de façon volontaire donnant lieu au concept de citoyen capteur, selon lequel chaque porteur d'un équipement simple comme le téléphone intelligent est en mesure d'enregistrer et transmettre des observations géoréférencées (Goodchild, 2009). L'utilisation des téléphones intelligents est en forte expansion, les gestionnaires peuvent compter de plus en plus sur des informations provenant de cette source.

1.2. Problématique

Dans l'ensemble des villes du Québec, lorsqu'un incident touche les infrastructures urbaines ou l'environnement par exemple, les équipes de la ville interviennent pour identifier et élaborer une solution afin de résoudre le problème. Cette méthode est généralisée dans les municipalités du Québec et les procédures pour déposer une plainte sont bien décrites sur les sites Web officiels inspirés par la loi sur les cités et villes – C19 (Loi sur les cités et villes, 2016), ainsi que par le Code municipal du Québec – C-27.1 (Code municipal du Québec, 2016).

Certains citoyens participent à la surveillance et communiquent les problèmes potentiels et les incidents dont ils sont témoins. Mais les villes et municipalités ont plusieurs départements et chacun d'entre eux est en charge d'un secteur d'activité. Lorsqu'un citoyen dépose une plainte, cette dernière parcourt un chemin complexe. Bien souvent, cette pratique laisse le citoyen sans rétroaction. Pour lui, la seule façon de vérifier si son rapport a été pris en compte est de surveiller

l'emplacement de l'incident ou de contacter de nouveau la ville. L'article du journal Métro donne un portrait de la situation du secteur des plaintes à la ville de Montréal (numéro de téléphone 311) et affirme qu'« aucun suivi systématique n'est fait auprès des citoyens ; c'est à eux de relancer le 311 » (Journal Metro, 2014).

Au niveau des équipes de la direction des travaux publics ou de plusieurs autres secteurs qui gèrent la surveillance et l'identification des problèmes dans les villes, municipalités ou arrondissements, il faut une routine de vérification afin d'identifier les incidents et les interventions nécessaires. Cette routine est une dépense qui se justifie dans certains cas, mais qui pourrait être optimisée. De nombreuses villes ne disposent pas du budget nécessaire pour soutenir une équipe 24 h/24 et les incidents et leurs dommages peuvent être amplifiés par un temps de réaction important. C'est pourquoi les citoyens peuvent aider à la détection des infrastructures endommagées ou fournir des informations dans une situation dangereuse.

Les outils collaboratifs basés sur la géomatique, (Mericskay et Roche, 2010). En revanche, les villes et les municipalités ne semblent pas les incorporer à leur quotidien. Si on vérifie le site Web des arrondissements de la Ville de Montréal, et des municipalités de la région, on constate que les méthodes d'interaction avec la population sont prioritairement le téléphone, le courriel ou le comptoir d'accès pour le public (Ville de Montréal, 2016). Même les arrondissements qui mettent en ligne des systèmes de plaintes ne rendent pas publiques les données. L'information reste confinée entre le dénonciateur et le gestionnaire (Journal Métro, 2014). Quelques arrondissements, comme Verdun, essaient de se connecter avec le public à partir des outils comme Twitter ou Facebook. Bien qu'ils soient plus récents, ces outils sont moins efficaces, car plus informatifs qu'interactifs quant aux plaintes et échanges d'informations des problèmes de la ville (Verdun, 2016). L'apport de la géomatique peut jouer un rôle important auprès des citoyens en offrant des plateformes collaboratives pour l'identification des incidents en temps réels. Cette action participative place la population au cœur de la gestion et améliore la réponse de la ville pour régler un problème donné.

1.3. Objectif

L'objectif général de cet essai est de proposer une plateforme collaborative de système d'information géographique sur le Web (SIG Web) pour mettre en liaison les gestionnaires municipaux et les citoyens, et permettra l'identification et la gestion directe des problèmes du territoire.

Les sous-objectifs sont de :

- présenter les aspects conviviaux de l'outil ;
- montrer aux utilisateurs et aux gestionnaires une technologie accessible qui pourrait les aider à la prise de décision.

Le travail présentera la mise en place de l'outil, et notamment les interactions entre les différents niveaux de l'architecture. Cela sera présenté de façon non exhaustive, et aura comme intention de servir de guide à ceux qui voudraient implémenter un modèle semblable tout en ayant la possibilité de l'adapter à leurs besoins.

2. Cadre théorique

L'évolution des technologies géospatiales ainsi que celle du Web provoque une révolution quant à l'utilisation et l'interaction du grand public avec l'information géographique, et ce au moyen des cartes et des données. Les technologies géospatiales sont de plus en plus conviviales et les usagers cherchent à participer au partage d'informations et au travail collaboratif (Tapscott et Williams, 2007). Cette évolution provoque une nouvelle façon de lire et d'écrire les cartes, laissant aux usagers la liberté d'utiliser des ressources disponibles pour produire une information et la partager (Mericskay et Roche, 2010).

L'accès aux nouveaux outils informatiques et à l'information géographique permet aux citoyens d'exercer la démocratie d'une nouvelle façon. En effet, ils peuvent dorénavant participer aux décisions auparavant réservées aux gestionnaires, ainsi que les surveiller (Mericskay et Roche, 2010). Selon l'Office québécois de la langue française, un citoyen est un « individu qui bénéficie de droits et qui doit s'acquitter de certains devoirs dans une collectivité démocratique ». Le droit de participer à la vie démocratique devient plus accessible si l'on considère la mise en ligne de

plateformes collaboratives, et l'exercice de la citoyenneté est ainsi simplifié. De plus, non seulement le grand public utilise de plus en plus les techniques de l'internet relié aux technologies de cartographie en ligne à l'ère du Web social - géoweb (Mericskay, 2013), mais les institutions et les entreprises se servent également plus fréquemment des données collaboratives pour leurs démarches formelles (Mericskay et Roche, 2010). Palsky (2010) rappelle que l'ensemble des productions de cartes collaboratives issu du grand public se caractérise plus par la créativité qui l'entoure que par son côté technique ou graphique. Palsky fait également référence à «un diffusion d'interfaces de programmation cartographique d'usage simple et intuitif». Il précise que «les cartographes doivent intégrer une nouvelle dimension de leur pratique, celle d'être non seulement producteurs de cartes, mais passeurs ou médiateurs, co-constructeurs de données et de représentations» (Palsky, 2010, p.49). De leur côté, les professionnels de la cartographie semblent bien assimiler cette dimension à leur pratique comme le démontre l'étude de Mericskay (2008) en faisant référence à l'industrie du SIG, dont les nouveaux outils sont une hybridation entre les technologies issues du géoweb 2.0 et les logiciels SIG professionnels. Mericskay clarifie bien la question en utilisant comme exemple l'interopérabilité de l'ArcGIS serveur, qui permet l'utilisation des interfaces de programmation applicative (APIs) de Virtual Earth et de Google Maps avec les applications de sa plateforme. Cela donne la possibilité de superposer les couches provenant des applications différentes donnant ainsi la place à une évolution en termes de plateformes de visualisation, de gestion et de création de l'information géographique.

Si le citoyen trouve des outils conviviaux et les géomaticiens profitent de plus en plus des données générées, l'étude de Goodchild (2007) montre que le rôle des utilisateurs est encore plus complexe pour les professionnels. Dans le processus d'acquisition de l'information géographique, le nouveau rôle joué par le grand public consiste en la génération volontaire de données. Ce processus, encore selon Goodchild (2007), manque d'un consensus par rapport à sa nomination, qui englobe dans son sein le Web 2.0 (Scharl and Tochtermann, 2007), l'intelligence collective (Smith, 1994) et la néogéographie (Turner, 2006). Goodchild (2007) poursuit en observant que chaque citoyen peut être un producteur important d'information géographique. En effet, tout individu possède une connaissance et une compréhension géographique des lieux où il vit et il travaille, mais aussi des lieux qu'il a visités. De plus, la banalisation des technologies lui

permet de repérer des points et des endroits en utilisant, par exemple, les téléphones intelligents munis de GPS (Global Positioning System). Il passe ainsi d'un citoyen passif quant à la production de données géographiques à un acteur impliqué dans le processus. Avant la technologie avancée, l'acquisition de plusieurs types d'informations géographiques était confinée à des spécialistes. L'ancien et complexe circuit d'information ne motivait pas les usagers à l'utiliser. Il y avait un manque de convivialité dans les mécanismes permettant de communiquer, assembler, intégrer et interpréter à petite, moyenne et grande échelle les informations.

Aujourd'hui, les outils tels que les appareils reliés au réseau Internet sont de plus en plus conviviaux et prennent une place importante dans le quotidien du grand public. Selon une enquête NETendances (CEFRIQ, 2013b), 52 % des adultes québécois possèdent un téléphone intelligent ou une tablette numérique. L'enquête nous montre aussi que cela est un phénomène récent et en vive croissance, car le nombre d'adultes qui possèdent un téléphone intelligent vient de dépasser de 4 % le nombre de détenteurs d'un téléphone cellulaire de base (40 %). Une autre donnée importante mentionnée dans cette étude concerne l'âge des usagers. En effet, 80 % des adultes de 18 à 44 ans détiennent un téléphone intelligent ou une tablette. Autour de 66 % des adultes de 45 à 54 ans possèdent l'un de ces appareils et parmi les adultes de 55 ans et plus, 31 % possèdent l'un ou l'autre appareil. En plus de démontrer que la majorité des adultes utilisent la technologie en question, l'étude nous informe qu'environ un tiers des adultes de plus de 55 ans utilisent les nouvelles technologies, ce qui signifie qu'ils surmontent les défis de cette nouvelle technologie. Ils sont de plus en plus connectés et participent aux activités en réseau.

Aussi, il est important d'en savoir davantage sur le profil des utilisateurs au Québec. Selon le site Web du CEFRIQ (2012), Réal Jacob, chercheur associé et professeur titulaire au service de l'Enseignement du management et directeur de la valorisation, du transfert aux entreprises et de la formation des cadres à HEC Montréal, dans le cadre du projet d'intervention citoyenne et services publics « Les nouveaux usages du Web 2.0 », estime que :

L'engouement pour les médias sociaux ne cesse de s'amplifier au Québec. 73 % des internautes réalisent une ou plusieurs activités sur les médias sociaux au moins une fois par mois. Les internautes québécois sont 60 % à utiliser les médias sociaux pour consulter du contenu, 44 % pour interagir avec d'autres utilisateurs et 42 % pour entretenir un profil. Or, plusieurs personnes ont tendance à limiter le Web 2.0 et les médias sociaux à leurs applications technologiques telles que Facebook, Twitter ou YouTube. Sous un autre angle, nous pouvons nous représenter les médias sociaux comme un nouveau champ de possibilités qui nous permet d'améliorer nos processus d'affaires. (CEFRIQ, 2012, p. 3)

Les plateformes collaboratives s'inscrivent donc dans le profil d'utilisateur du Web 2.0, et selon cette enquête, nous pouvons conclure que le scénario est favorable à l'exploitation de cet outil comme façon d'interaction entre le public et le privé.

Le grand public est plus à l'aise avec l'information géographique et les outils de participation électronique, comme les téléphones intelligents et les tablettes, comme le démontre l'étude de Kingston (2007) avec ses exemples de participation. Cette étude décrit comment la cartographie Internet a été utilisée par le public à travers un SIG interactif et des cartes en ligne afin d'améliorer les services aux communautés locales grâce à l'intégration de ce système à une gamme de services publics. Elle a été réalisée à Manchester, proche de New East Manchester, une région qui a reçu des investissements pour aider la communauté après des décennies de déclin économique. Avant de développer la plateforme collaborative en question, les gestionnaires de la ville passaient beaucoup de temps à essayer d'identifier l'emplacement d'un problème qu'un citoyen avait repéré. En utilisant l'interface de cartographie, la base de données qui contenait des plaintes géoréférencées en fonction de leur type a permis aux agents administratifs de suivre dans un SIG la dispersion spatiale de l'utilisation des services. Le regroupement des problèmes en temps réels et l'attribution des ressources cibles de manière appropriée ont permis une action plus efficace lorsque les problèmes survenaient.

Plusieurs exemples d'applications existent pour la gestion des alertes au Québec, comme le cas de la Ville de Saint-Constant et son outil «alertes Saint-Constant». Il a été conçu pour la diffusion de courts messages sur certains sujets d'intérêts tels que les urgences, l'info-travaux, le déneigement, les sports et loisirs, etc. Pour rejoindre les citoyens, la plateforme utilise des courriels, des SMSs ou des appels vocaux automatisés. Pour accéder à la plateforme, les citoyens doivent s'inscrire et se connecter à la plateforme (Alertes Saint-Constant, 2017). La ville met à disposition des citoyens une carte interactive afin de repérer les activités en ville, ainsi que certaines places comme des parcs ou des aires de jeux (Carte interactive ville de Saint-Constant, 2017).

La plateforme CODERED est utilisée par certaines municipalités de Montréal. Elle est un outil qui permet aux gestionnaires de cibler une région et ses habitants, et ensuite de leur envoyer des messages d'alertes. Les messages peuvent arriver par SMS, par téléphone ou à travers une application installée sur les appareils mobiles. Cette plateforme fournit aux gestionnaires un rapport d'activités. La plateforme est payant du côté gestionnaire (CodeRED, 2017).

La plateforme Voilà est autre outil à disposition des gestionnaires au Québec. La plateforme met en contact les citoyens et les gestionnaires, et les alertes peuvent se faire dans les deux directions, soit du gestionnaire vers le citoyen ou l'inverse. Le citoyen peut faire un rapport en ligne pour signaler un problème ou un danger immédiat. La plateforme est munie d'un outil de géolocalisation qui permet aux gestionnaires d'envoyer un sondage auprès des habitants d'une région, ainsi que d'envoyer les alertes (Voilà, 2016).

Concernant les logiciels libres, le gouvernement du Québec, dans sa Loi sur la gouvernance et la gestion des ressources informationnelles des organismes publics et des entreprises du gouvernement, indique aux dirigeants responsables de l'information «de prendre les mesures requises pour que les organismes publics considèrent les logiciels libres au même titre que les autres logiciels » (L.R.Q., chapitre G-1.03).

3. Matériel et région d'étude

3.1 Région d'étude

Le site d'étude pour cet essai est la région de Montréal. Peuplée par plus de 1,6 million d'habitants, Montréal voit sa croissance démographique augmenter depuis des années (Ville de Montréal, 2011). Selon le CEFRIO (2014), 81,8 % des adultes à Montréal utilisent Internet au moins une fois par semaine. Montréal devient une ville de plus en plus branchée et très active quant à l'utilisation participative des médias sociaux. Cette caractéristique montréalaise a amené la ville à lancer son projet « Ville intelligente » dont l'objectif est d'utiliser la technologie afin d'aider les citoyens à exprimer leurs besoins et influencer les décisions qui les concernent (Montréal - Ville intelligente, 2013).

Étant donné le profil des internautes à Montréal et l'intention des maires d'en faire une des villes les plus intelligentes au monde, on s'attend à ce que les plateformes collaboratives aient une belle acceptation parmi les usagers. De plus, elles ont un réel potentiel qui permettra d'atteindre les objectifs d'informer et d'aider à la prise de décision. La ville est un foyer technologique où les innovations trouvent leur place et où les citoyens ont plus de recours en ligne pour participer à la vie démocratique.

3.2 Données

Les données qui nous concernent dans le cadre de cette étude sont celles géoréférencées de la ville de Montréal. Elles peuvent être divisées en deux parties : les données du fond de carte interactive et les données générées par l'utilisateur.

Les données du fond de carte sont celles des serveurs cartographiques, au choix de l'administrateur. Les choix de base sont :

- Google maps ;
- Bing ;
- Open Street Map (OSM) .

Ces choix peuvent être augmentés ou réduits en modifiant les paramètres dans la partie administrateur. Aussi, le caractère libre et ouvert de la plateforme permet d'ajouter des couches Web Map Service (WMS) offertes par des serveurs cartographiques.

Les gestionnaires ont à leur disposition un ensemble de données ouvertes géoréférencées de la Ville de Montréal. Ces informations peuvent être utiles pour la création de fonds de carte. Un exemple de données serait un ensemble de points d'intérêts de la ville pour les citoyens, comme les informations sur le déneigement (Données ouvertes Montréal, 2017).

Les données générées par l'utilisateur sont celles provenant des soumissions de rapports. Les rapports sont composés d'entités géographiques et attributaires. Les composants géographiques sont les coordonnées géoréférencées identifiées dans la carte au moment de la soumission. Les composants attributaires sont les informations ajoutées à ce point. L'ensemble va permettre à la

plateforme d'afficher les endroits et ses attributs (via des fenêtres interactives) dans la carte principale, ainsi que les statistiques de base.

3.3 Méthodologie

3.3.1 *Organigramme méthodologique*

La figure 1 montre l'organigramme méthodologique utilisé pour cet essai. Une description des étapes de l'organigramme méthodologique est importante pour la compréhension des résultats de cette étude.

- Revue de la littérature : la recherche bibliographique donne une vue d'ensemble du sujet et la mise en liaison entre le local et la population ciblée. Les concepts de Web 2.0 et ses implications ont été explorés pour situer le contexte de production et développement de plateformes collaboratives. Plutôt que de démontrer une applicabilité d'un outil, le but était de contextualiser l'ambiance favorable d'introduction et l'acceptation de cet outil.
- La situation et l'analyse d'application à Montréal : cette partie consiste à identifier le site d'étude et la population ciblée. La région de Montréal a été considérée pour son implication au projet « Ville intelligente » et le profil de ses internautes est largement tourné vers les réseaux sociaux, ce qui en fait une population encline à bien accepter les nouvelles technologies comme celle des SIG Web.
- Sélection d'un modèle de plateforme collaborative, et procédure d'installation et mise en ligne : un modèle d'outil collaboratif est choisi parmi plusieurs disponibles. Cinq plateformes ont été choisies des articles académiques. Une étude non exhaustive de chacune des plateformes collaboratives été faite pour les analyser selon les critères de logiciel libre et de convivialité du côté client et du côté administrateur. Après la sélection d'une plateforme collaborative adaptée à cette étude, une description des étapes d'installation et de configuration est présentée.

- Interprétation et discussion des résultats : après l'analyse des informations antérieures, l'interprétation et la discussion des résultats décrivent les avantages et les inconvénients de la plateforme choisie.
- Conclusion : elle permet d'identifier les avantages de l'utilisation d'une plateforme collaborative, ainsi que les avantages de la plateforme sélectionnée pour les citoyens et les gestionnaires des villes.

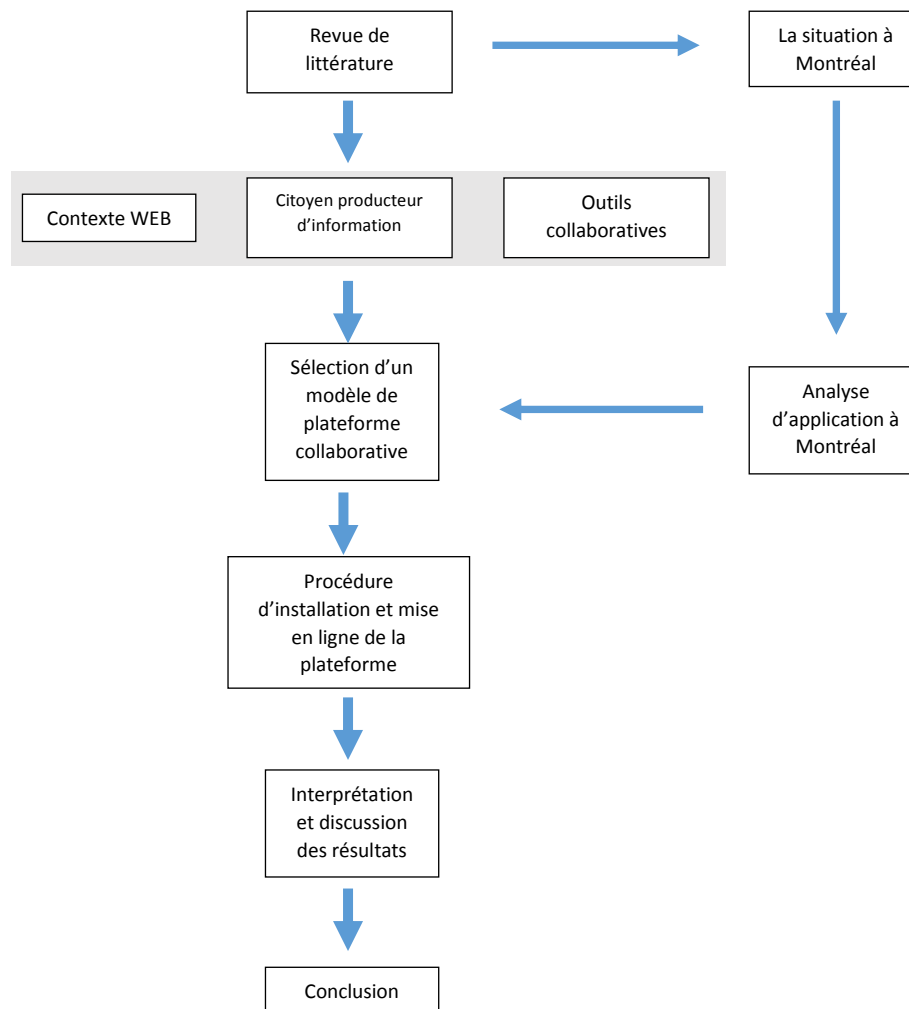


Figure 1 — Organigramme méthodologique

3.3.2 Sélection d'un modèle de plateforme collaborative

Dans cette partie, nous allons procéder à la sélection de notre modèle de plateforme SIG Web collaborative. Le choix d'un modèle de plateforme collaborative est essentiel pour bien structurer l'objectif de cette étude qui est de proposer une SIG Web afin de mettre en liaison les gestionnaires municipaux et les citoyens. Dans cette étape, cinq plateformes mentionnées dans des articles académiques de SIG collaboratives seront décrites et analysées, à savoir : ArgooMap (Rinne, 2008), Geodeliberation (Cai et Yu, 2009), MapChat (Hall et al., 2010), WikiSIG (Batita et al., 2011) et Ushahidi (Escobar, 2013).

Il convient tout d'abord de déterminer le concept de plateforme collaborative SIG Web (PCSW) pour le cadre de cette étude. Les PCSW ont leurs concepts ancrés dans le Web 2.0 qui est reconnu pour un public non seulement consommateur de contenus (téléchargement), mais aussi producteur de nouveaux contenus (téléchargement vers un serveur) (O'Reilly, 2005). Leurs actions au sein du Web 2.0, à la base des sites de réseau sociaux, de blogs, de wikis, changent les relations entre les fournisseurs de données et les producteurs de données, en générant des nouveaux liens entre eux (Hudson-Smith and Crooks, 2008). Les utilisateurs se montrent plus productifs au sein du Web 2.0 quand il s'agit du géospatial, comme nous montre l'étude de Haklay et Weber (2008) décrivant le Open Street Map, un modèle collaboratif populaire créé en 2004 dont le nombre d'utilisateurs et de contributeurs n'a cessé de croître. Les PCSW peuvent être définies comme les interactions entre les producteurs de données, qu'ils soient volontaires ou professionnels, et la combinaison de ces données avec une carte Web ainsi que son application à une thématique (Parker, 2014).

Bugs et al. (2010) nous montrent trois aspects clés des plateformes collaboratives géoréférencées : le développement rapide de leur code source, leur ouverture (logiciel libre et ouvert) et leur convivialité. Il est également important de considérer leur potentiel d'interopérabilité entre l'information géographique et les outils disponibles sur l'Internet afin que les gestionnaires puissent bâtir leur contenu plus facilement en pouvant, par exemple, se connecter à divers serveurs cartographiques à travers les normes internationales de l'OGC (Open

Geospatial Consortium) comme la norme WMS (Web Map Service) et/ou WFS (Web Feature Service), mais également à des services pour les utilisateurs comme Twitter, les SMS, les courriels et les messages. Ce sont sur ces principaux critères que nous allons nous baser pour analyser notre liste de PCSW et arriver à notre choix de modèle.

3.3.2.a La plateforme ArgooMap

La plateforme ArgooMap est un forum de discussion en ligne basé sur une carte qui permet aux utilisateurs de géolocaliser leurs contenus. La plateforme a été développée par des étudiants de l'Université de Ryerson, à Toronto, sous la supervision du Professeur Dr Claus Rinner. Rinner (2008) démontre que les consultations auprès des citoyens sont de plus en plus ~~en~~ utilisées pour aider à la prise de décisions, et notamment lorsque le but est d'atteindre des objectifs de développement durable. Il ajoute qu'une consultation auprès de membres d'une communauté génère une large quantité de données. L'Internet est alors considéré comme un moyen efficace de communication bidirectionnelle entre le grand public, les planificateurs / décideurs. C'est dans ce contexte que l'ArgooMap a été conçue, comme une plateforme offrant un concept de discussion et d'aide à la prise de décision basée sur la géo spatialisation.

L'ArgooMap est bâti en utilisant les interfaces de programmation (Application Programming Interface - APIs) de Google Maps. Rinner (2008) justifie ce choix en relevant la puissance fonctionnelle de l'API, la significative et active communauté de développeurs qui les utilise et une vaste documentation en ligne issue de plusieurs expériences. De plus, l'interface familière aux utilisateurs peut faciliter sa prise en main et son utilisation.

L'ArgooMap est une plateforme simple et conviviale. Son interface permet à l'utilisateur, après s'être connecté, d'ajouter un point sur la carte et de décrire son événement. Le point ajouté reste dans l'interface et les autres utilisateurs peuvent le sélectionner, ce qui active une fenêtre pop-up, et enrichir l'événement avec d'autres informations. La figure 2 montre un exemple de l'interface ArgooMap (a), la vue d'ensemble des contributions faisant référence à ce marqueur (b), l'affichage d'une seule contribution de discussion (c) et un formulaire de saisie pour une nouvelle contribution (d) (Rinner, 2008).

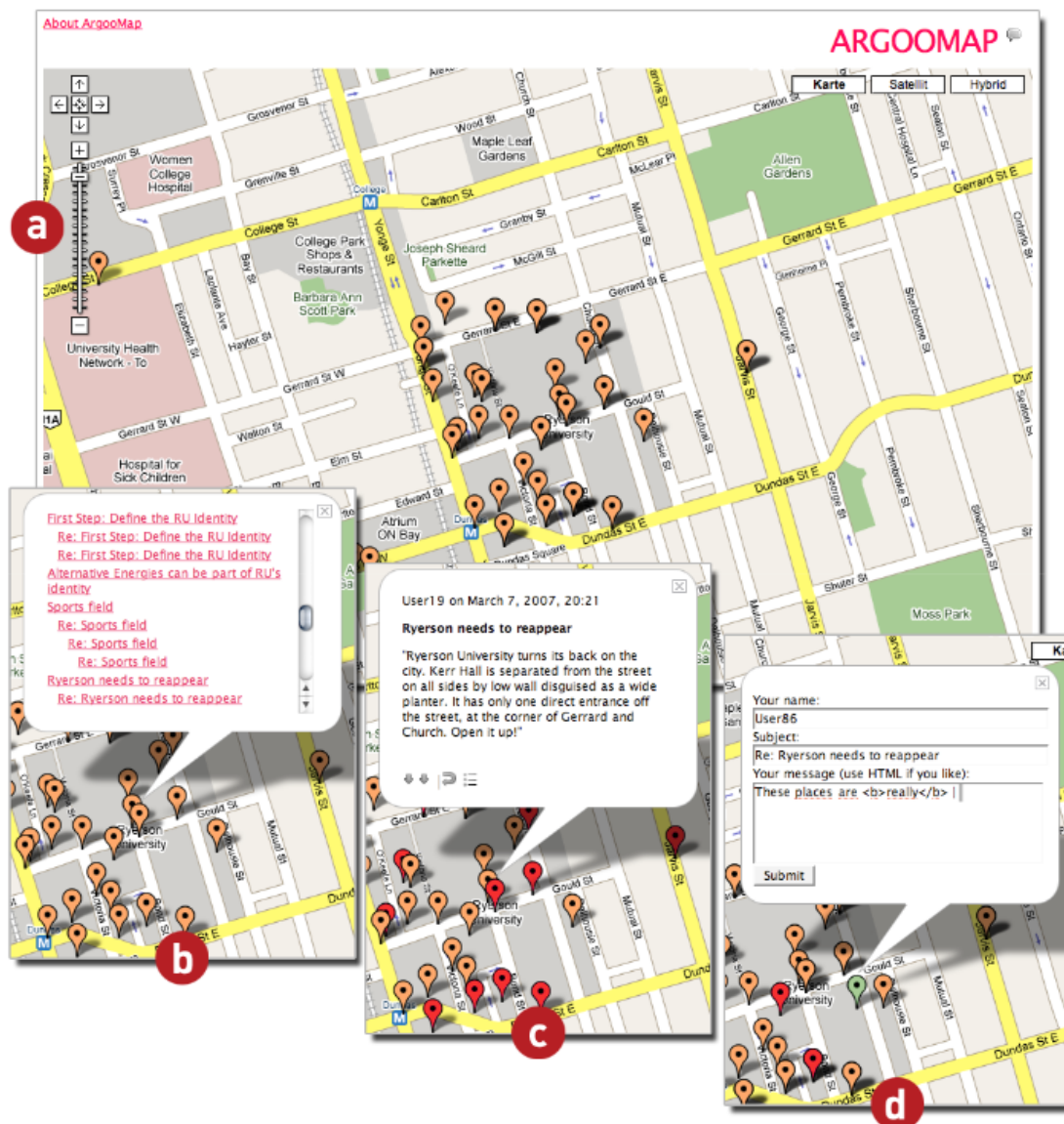


Figure 2 —La plateforme ArgooMaps, tirée de Rinner (2008, p. 10)

Du côté technique, la plateforme ArgooMaps utilise, à part les APIs du Google Maps, un serveur MySQL, les fichiers *Hypertext Preprocessor* (PHP) et le format XML (langage de balisage extensible - *Extensible Markup Language*) et l’AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) pour l’interface client. Bien que son code source soit abordable, sa faiblesse se trouve dans la simplicité de l’interface client qui n’offre pas de possibilité d’interactions. De plus, elle est peu attractive et le risque de mélanger des points et des informations lorsqu’on réduit le «zoom» la carte est important (Rinner, 2008). Enfin, la plateforme n’offre qu’une méthode d’entrée de

données, alors qu'on s'attendrait d'un outil convivial qu'il possède une certaine interopérabilité entre plusieurs outils, tel que les SMS et les courriels, ou encore à un accès à des couches WMS/WFS.

3.3.2.b La plateforme GeoDeliberator

Selon Nyerges et al. (2006), les SIG contribuent à l'amélioration du processus analytique/décisionnel participatif en offrant des informations techniques qui facilitent la compréhension du problème, les préoccupations des parties prenantes, les scénarios de décision possibles et les options pour résoudre le problème. C'est dans ce contexte que la plateforme GeoDeliberator a été développée, avec l'idée d'étendre les services d'information géographique basés sur le Web en ajoutant un nouvel ensemble de fonctions pour la capture, la gestion et la visualisation d'annotations géospatiales favorisant une géodélibération efficace (Cai et Yu, 2009). Pour GeoDeliberator, l'objectif est de créer un dialogue consultatif dans des contextes d'engagement civique qui impliquent l'utilisation de l'information géographique et des technologies connexes (Cai et Yu, 2009).

La plateforme GeoDeliberator suit un modèle typique d'architecture client/serveur. Le serveur stocke les informations géoréférencées et les informations provenant des utilisateurs. L'affichage de la page Web se fait par moyen du HTML, du JavaScript et d'OpenLayers. La base de données utilisée par la plateforme est la PostgreSQL/PostGIS (Cai et Yu, 2009).

La figure 3 tirée de Cai et Yu (2009) nous explique l'interface utilisateur et ses divisions. La partie (1) permet aux utilisateurs de se connecter à la plateforme en donnant son identifiant et son mot de passe. La partie (2) offre des informations générales et les sujets en délibération. La partie (3) représente la carte de la région relative à la sélection du sujet et les utilisateurs peuvent la configurer. La partie (4) est la ligne de temps des sujets et la partie (5) offre une vue de tout le contenu commenté du site sélectionné.

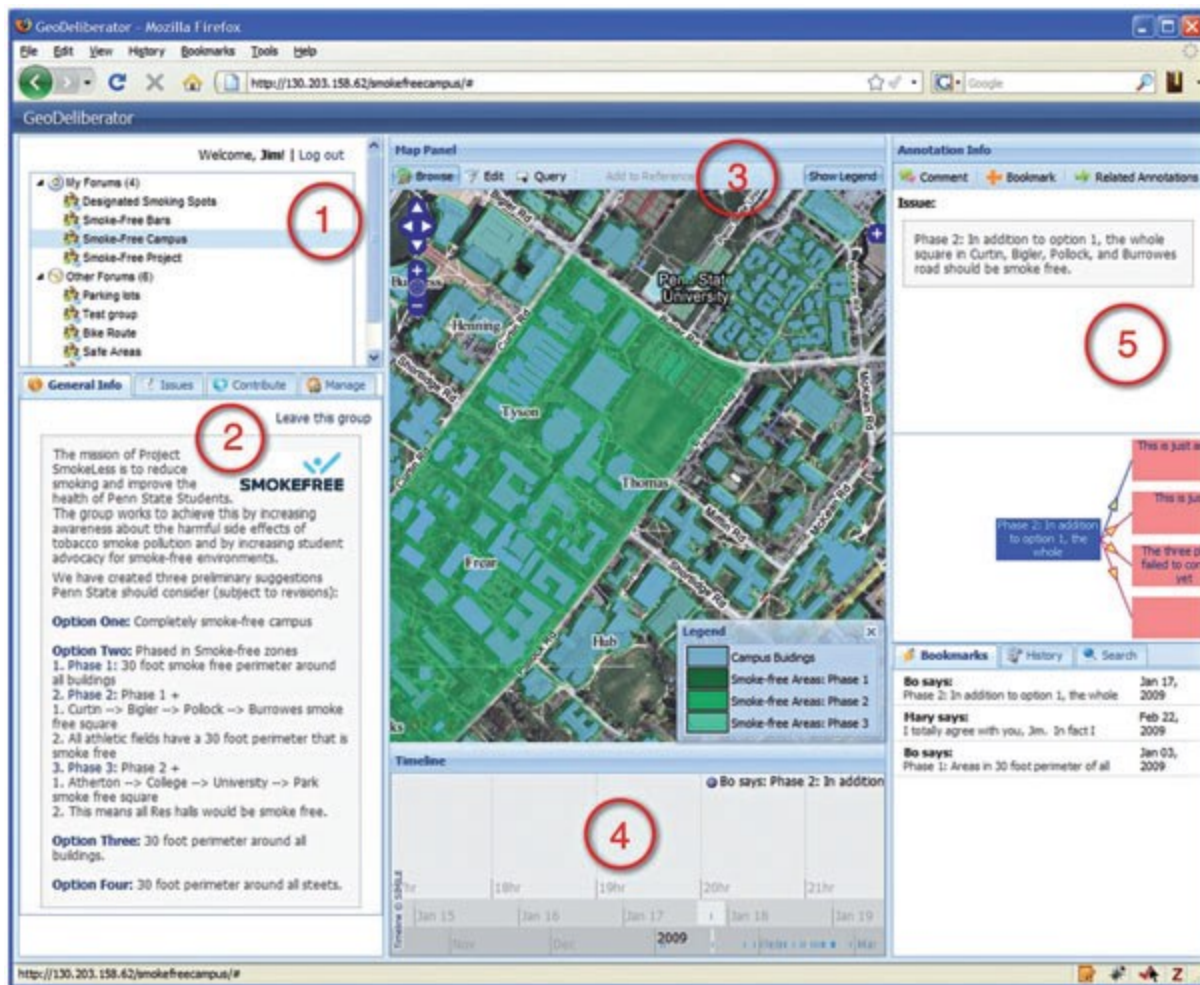


Figure 3 —La plateforme GeoDeliberator, tirée de Cai et Yu (2009, p. 138)

La plateforme GeoDeliberator est conviviale au niveau de son architecture de système. Elle offre un ensemble d'informations permettant aux utilisateurs de se renseigner sur un sujet en délibération. Malgré son côté open source, la plateforme a ses limitations d'entrée de données au niveau des services, bien que l'interopérabilité est gérée au niveau des couches avec l'API d'OpenLayers. Elle ne présente qu'une interface d'interaction, et ne considère pas les systèmes tels qu'Android et IOS.

3.3.2.c La plateforme MapChat

MapChat est un outil créé pour faciliter les interactions géoweb entre les citoyens et les groupes de discussions sur des sujets locaux. La participation peut être ouverte au public ou réservée à certains usagers, selon les besoins. La plateforme fut bâtie en utilisant le PHP et le JavaScript,

avec l'aide du AJAX pour l'interface client. Pour les versions plus récentes, l'hébergement des cartes se fait sur le Mapserver et avec l'utilisation de la librairie JavaScript jQuery (Geotribu, 2010). La base de données est le PostgreSQL et son extension PostGIS pour la partie géoreference. MapChat a été conçue dans le but de comprendre comment les connaissances scientifiques accumulées dans la recherche et la pratique de la participation publique, appuyé par l'information géographique, se croisent avec des innovations plus récentes (Hall et al., 2010).

Son interface utilisateur est conviviale. Par exemple, avec un seul simple clic on peut ajouter des éléments pour appuyer un sujet. L'interface permet également d'ajouter des éléments sur la carte, que ce soit des points, des lignes ou des polygones, et de les relier à un sujet de conversation. Dès qu'on génère un nouveau sujet de discussion relié à notre forme dessinée sur la carte, par exemple un futur emplacement d'une zone commerciale, on est capable d'ajouter du texte et les participants peuvent quant à eux ajouter leurs commentaires et participer ainsi à la prise de décision (Geotribu, 2010).

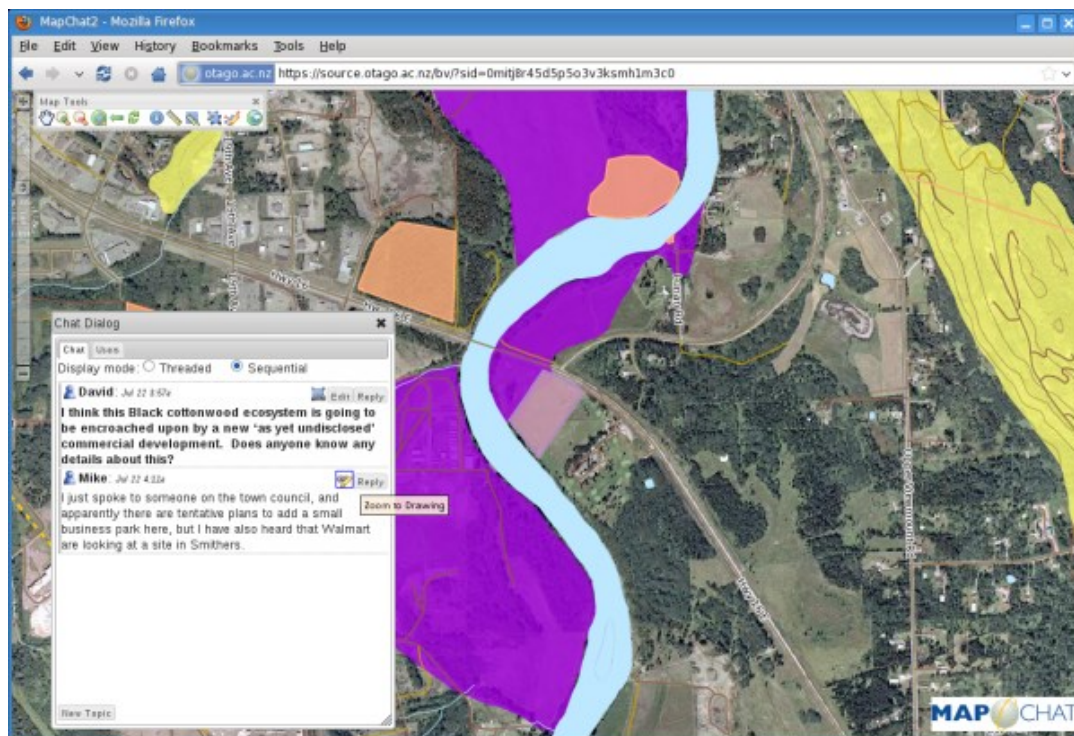


Figure 4 — Plateforme MapChat, tiré de MapChat (2017)

La figure 4 illustre l'interface de la plateforme, avec une fenêtre de dialogue. Le sujet est géoréférencé sur la carte (en couleur) et les citoyens voulant commenter le sujet peuvent aussi ajouter des éléments à la carte. La plateforme MapChat est ouverte, conviviale, mais, là encore, elle n'accepte pas les différents services et les normes internationales des données géospatiales.

3.3.2.d La plateforme WikiSIG

WikiSig a été créée dans le but de proposer les bases conceptuelles d'une nouvelle solution technologique. Son point fort est «la traçabilité des évolutions spatio-temporelles des composantes géographiques générées par les utilisateurs » (Batita et al., 2011).

La plateforme WikiSIG est basée sur un système de gestion de contenus du type « wiki » avec une série de fonctions SIG. Elle présente des innovations par rapport aux modèles classiques de PCSW, tel que le registre de l'historique de commentaires relié aux entités géographiques. Cela permet un accompagnement des étapes spatio-temporelles des objets générés par les utilisateurs et un ensemble d'opérateurs SIG, telles que l'union, la fusion, le buffer, l'intersection, la mesure de distance, la mesure de périmètres, la superposition de polygones et de couches, etc. (Batita et al., 2011). Batita et al. (2011) ajoutent que la plateforme WikiSIG permet que les composants antérieurs d'un objet restent toujours accessibles, tant pour la visualisation que pour l'analyse. Lorsqu'un utilisateur modifie la version actuelle et la sauvegarde, cette version devient la dernière en date. Mais les versions antérieures restent disponibles soit pour la consultation soit pour l'édition.

L'architecture fonctionnelle de WikiSIG est un système classique client-serveur basé sur un API Google Maps. Un serveur MySQL fait le stockage de toutes les données, et les interactions entre le serveur et la base de données se font par les requêtes SQL. Du côté client, l'interface utilise le PHP et le JavaScript (Genest, 2009).

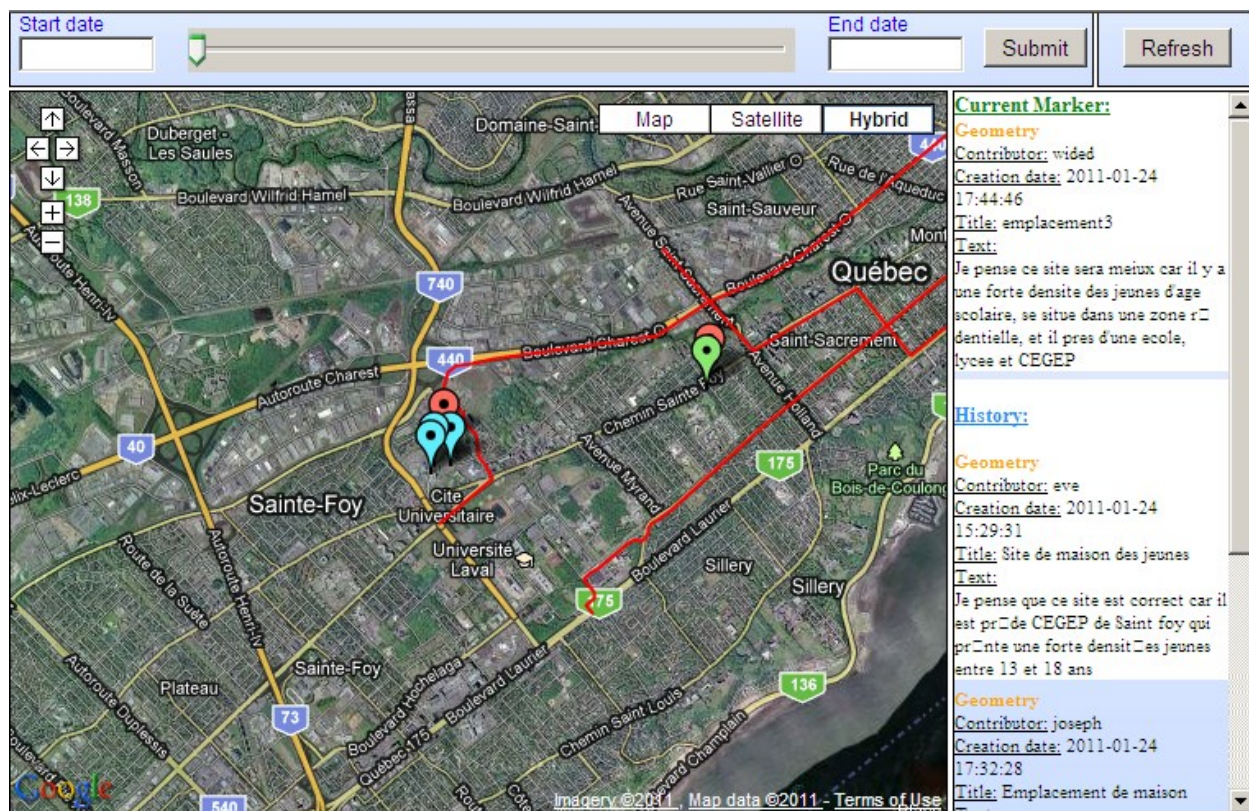


Figure 5 – La plateforme WikiSIG, tirée de Batita et al. (2009, p.21)

La figure 5 montre l'interface utilisateur d'une plateforme WikiSIG. La carte affiche les points et les lignes dessinées par les utilisateurs ; la fenêtre de droite présente le dernier commentaire. En bas, les historiques sont consultables. Malgré sa performance grâce à la puissance des APIs Google Map et la convivialité de l'interface utilisateur, la plateforme WikiSIG est tournée vers les relations spatiales. Pour le cadre de cette étude, la partie spatiale a pour but d'appuyer les discussions, et non de se mettre elle-même au centre d'une discussion. De plus, la plateforme ne gère pas les différents services et normes internationales afin d'assurer une interopérabilité.

3.3.2.e La plateforme Ushahidi

La plateforme Ushahidi est un outil libre-service qui permet aux utilisateurs de soumettre un événement au moyen de SMS, de courriels ou de systèmes comme Android et IOS. Elle permet aussi la visualisation des données sur une carte, avec une chronologie. L'objectif d'Ushahidi est de démocratiser l'information et de faciliter le partage d'informations (OSGeoLive, 2017). Son interface est le PHP et la partie utilisateur est composée par le HTML et le JavaScript. Du côté

serveur, la plateforme utilise le MySQL ou PostgreSQL (Ushahidi, 2016). En plus de la carte interactive, de la chronologie et des multiples portes d'entrée de données utilisateur, la plateforme libre-service Ushahidi possède de nombreux autres atouts. L'élément central est un thème basé sur le code CSS qui permet une personnalisation de l'interface utilisateur. Il y a la possibilité d'ajouter sur la carte des couches pour enrichir l'information et la possibilité d'ajouter des images ou des vidéos au moment du témoignage (OSGeoLive, 2017).

La figure 6 nous montre la page initiale de la plateforme et ses principaux éléments. Il est possible de cliquer sur chaque point de la carte concernant un sujet et de faire apparaître des informations le concernant. À droite se situe la légende avec les classes de sujets choisis par l'administrateur. La page présente aussi la partie statistique et la chronologie des témoignages. La plateforme offre des onglets additionnels, qui participent à sa convivialité.

La plateforme Ushahidi possède une structuration du code source de manière à faciliter son évolution et sa personnalisation, de plus, contrairement aux autres plateformes, Ushahidi a l'avantage de gérer les normes internationales de diffusion des données géospatiales à travers son interface cartographique OpenLayers. De plus, il est possible de gérer complètement les différents services tels que Twitter, les SMS, les courriels et les messages.

Pour résumer les avantages et les faiblesses des différentes plateformes collaboratives sélectionnées, nous avons réalisé un tableau comparatif (tableau 1). Les critères principaux mis de l'avant sont :

- l'ouverture du code afin de pouvoir personnaliser et assurer une pérennité de la plateforme finale ;
- la convivialité du code pour assurer une compréhension adéquate pour des géomaticiens ;
- l'aspect convivial de la plateforme pour les utilisateurs ;
- et l'interopérabilité de la plateforme avec les services et les normes internationales des données géospatiales.

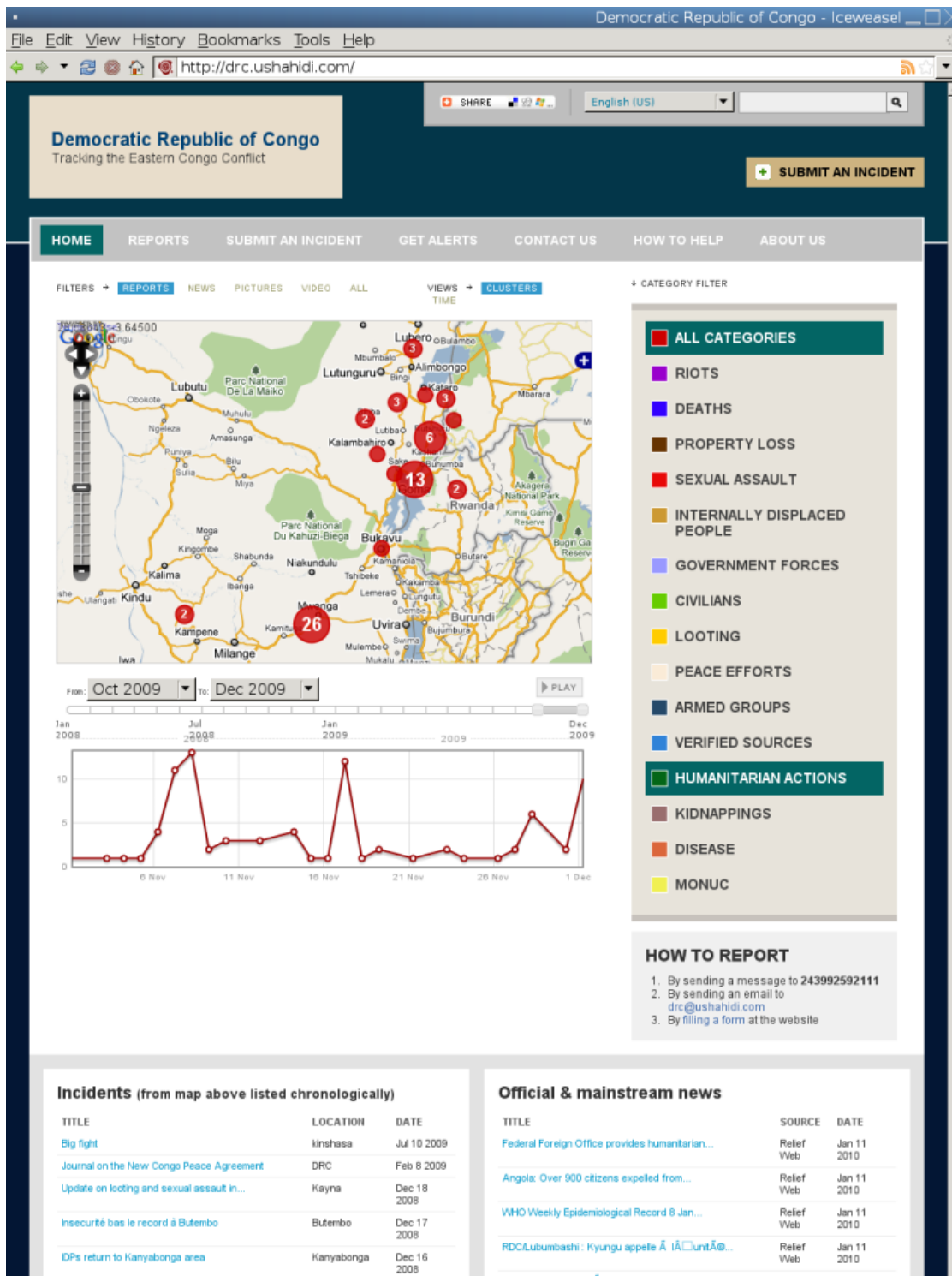


Tableau 1 - Tableau comparatif de critères de choix de plateforme.

Plateforme	Ouvert	Simplicité du code source	Conviviale aux utilisateurs	Interopérabilité
ArgooMap	+	-	-	- -
GeoDelibetator	+ +	- -	+	+
MapChat	+ +	- -	-	- -
WikiSIG	+	-	+	- -
Ushahidi	+ +	+	+ +	+ +

Comme le montre le tableau 1, le choix de notre modèle de plateforme collaborative se porte sur la plateforme Ushahidi, elle se démarque des autres plateformes sur deux critères principaux : la convivialité du codage, ainsi que sur l'interopérabilité avec les services et les données géospatiales. Ce sont deux critères importants pour une personnalisation rapide de la plateforme avec des données en provenance d'autres serveurs cartographiques.

3.3.3 L'architecture de la plateforme Ushahidi

L'instrument sélectionné dans le cadre de cette étude est la plateforme collaborative Ushahidi. Elle est un exemple de logiciel libre, créée par une entreprise à but non lucratif, reconnue pour produire des outils pour la collecte de l'information, la visualisation et la cartographie interactive (Ushahidi, 2016). Le logiciel utilise SwiftRiver, une plateforme open source de gestion de larges données, très efficace au niveau du temps de processus. SwiftRiver est capable de filtrer des informations provenant de sources variées (RSS, email, SMS, Twitter, etc.), de géoréférencer des informations et de permettre aux gens de générer leurs propres collections de données, selon leurs attentes (SwiftRiver, 2016).

Ushahidi signifie « témoignage » en Swahili et ce logiciel a été conçu pour cartographier les zones touchées par des événements et ainsi faciliter l'aide aux sinistrés. La plateforme Ushahidi est si flexible qu'elle peut être appliquée à plusieurs sujets selon le choix des administrateurs et monitorée à l'aide du public (Ushahidi, 2016).

Malgré sa flexibilité et sa fiabilité, la plateforme présente néanmoins des limites. Le plus important au niveau de la géomatique est la restriction de l'outil au niveau des analyses. En effet, la plateforme offre plusieurs paquets de données géoreférencées, mais elle ne fait que les filtrer et les regrouper en suivant le choix de l'administrateur ou de l'utilisateur. Les analyses de géotraitement, comme le calcul de la zone tampon ou des intersections des points par exemple, ne sont pas pris en compte par la plateforme. Malgré cela, elle est interopérable et permet l'exploitation des données à partir du MySQL à une base de données PostgreSQL, par exemple (MySQL, 2016).

Pour mettre en ligne une plateforme collaborative, il faut installer certaines catégories de logiciels. Il s'agit de :

- Serveur Web
- Serveur cartographique
- Système de gestion de base de données

Un serveur Web est le local d'hébergement des logiciels qui permettent aux utilisateurs de publier une page Web et son contenu. Un serveur cartographique fait l'hébergement des données géospatiales et le système de gestion de base de données fait le stockage et le partage d'information (OQLF, 2012).

Dans le cadre de cette étude, le choix de la liste de logiciels a été fait en considérant leurs licences libres et ouvertes et l'acceptation par défaut par Ushahidi. Les logiciels sont :

- Système d'exploitation : Linux/Debian
- Serveur Web : Apache
- Serveur cartographique : OSM (Open Street Map)
- Système de gestion de base de données : MySQL

Autres logiciels :

- Transfert de documents entre un ordinateur et un serveur : WinSCP
- Outil SSH, un protocole de communication sécurisée entre un ordinateur et un serveur : Putty
- Domaine pour la page web — on a utilisé le site <http://www.domainrightnow.com>

3.3.4 Procédure d'installation et mise en ligne

Cette partie a pour but de fournir les étapes d'installation et de mise en marche de la plateforme Ushahidi afin de récolter des données provenant du grand public qui serviront à aider les gestionnaires à la prise de décision.

L'installation et la mise en marche de la plateforme se font en plusieurs étapes :

- 1- préparation d'un serveur d'hébergement ;
- 2- téléchargement, installation ;
- 3- configuration.

Les étapes ci-dessus seront détaillées dans les pages qui suivent afin de fournir au lecteur un guide pratique de notre expérience lui permettant de reproduire l'installation et la configuration, voire de les améliorer.

3.3.5 Préparation d'un serveur d'hébergement

L'hébergement de la plateforme Ushahidi choisi pour cette étude est effectué sur un serveur Linux/Debian. La fonction du serveur est d'installer et de rendre accessible la plateforme ainsi que les données. Pour sa mise en marche, la plateforme fait appel à une base de données MySQL, installée sur le serveur avec une base de données vide nommée Ushahidi, qui servira à recevoir une table attributaire au moment de l'installation de la plateforme.

3.3.6 Téléchargement, installation et configuration de la plateforme Ushahidi

La plateforme Ushahidi est téléchargeable de son site Web (figure 7). Les fichiers sont compressés et il faut les décompresser avant de poursuivre l'installation. Une fois que l'archive est décompressée, on a accès au répertoire de fichiers.

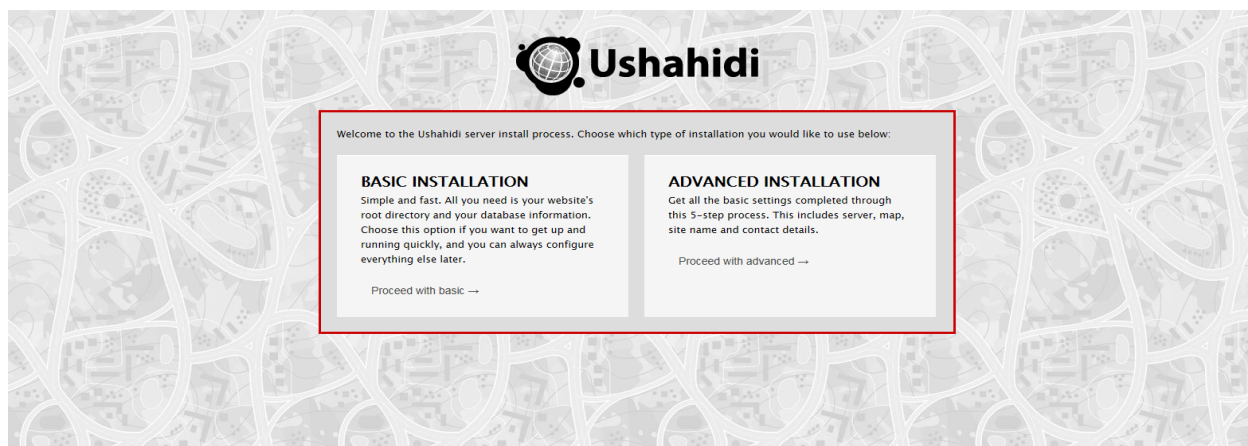


Figure 7 — Fenêtre de démarrage de Ushahidi

L'étape suivante est la configuration des identifiants de la base de données, c'est-à-dire la création d'un nom d'utilisateur, d'un mot de passe et d'une adresse de serveur pour configurer la connexion. Une fois cette étape effectuée, on passe à l'étape de configuration générale.

Figure 8 — Étape 1 : configuration de la connexion entre la plateforme Ushahidi et la BD MySQL

L'étape de configuration générale permet à l'administrateur de démarrer certaines données d'affichage du client et de l'administrateur (Figure 8).

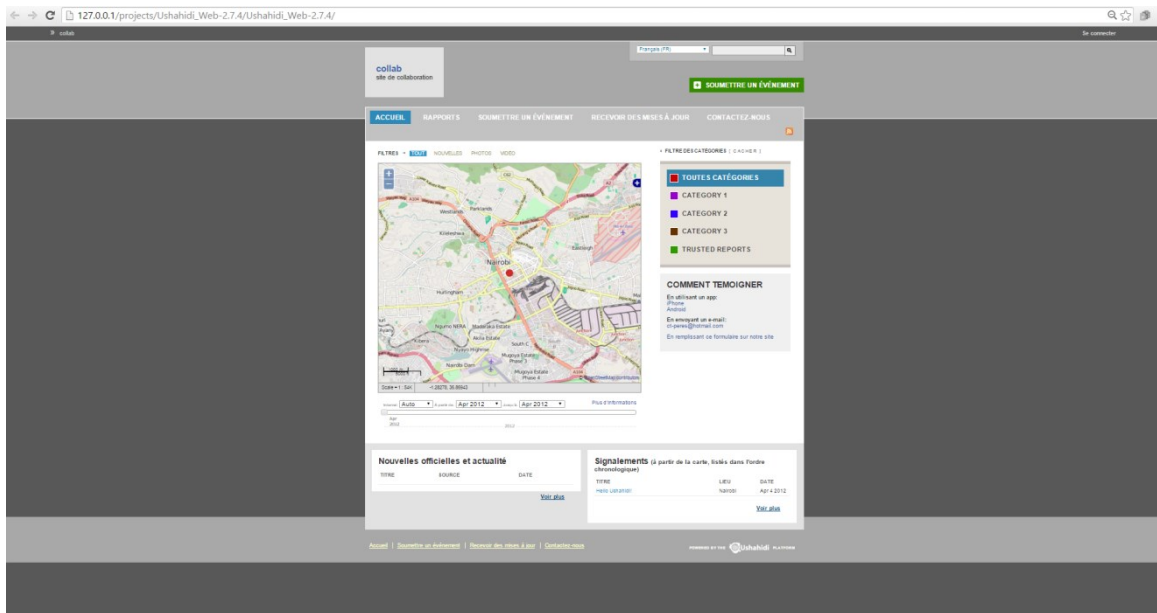


Figure 9 — Fenêtre initiale de Ushahidi

La page initiale d’Ushahidi est celle représentée à la figure 9. En créant l’accès à la session administrateur, on peut changer les paramètres de la carte, les catégories, les informations de contacts, etc. On peut également configurer les entrées d’information de l’utilisateur, comme le SMS, le courriel, les téléphones intelligents, Twitter, etc.

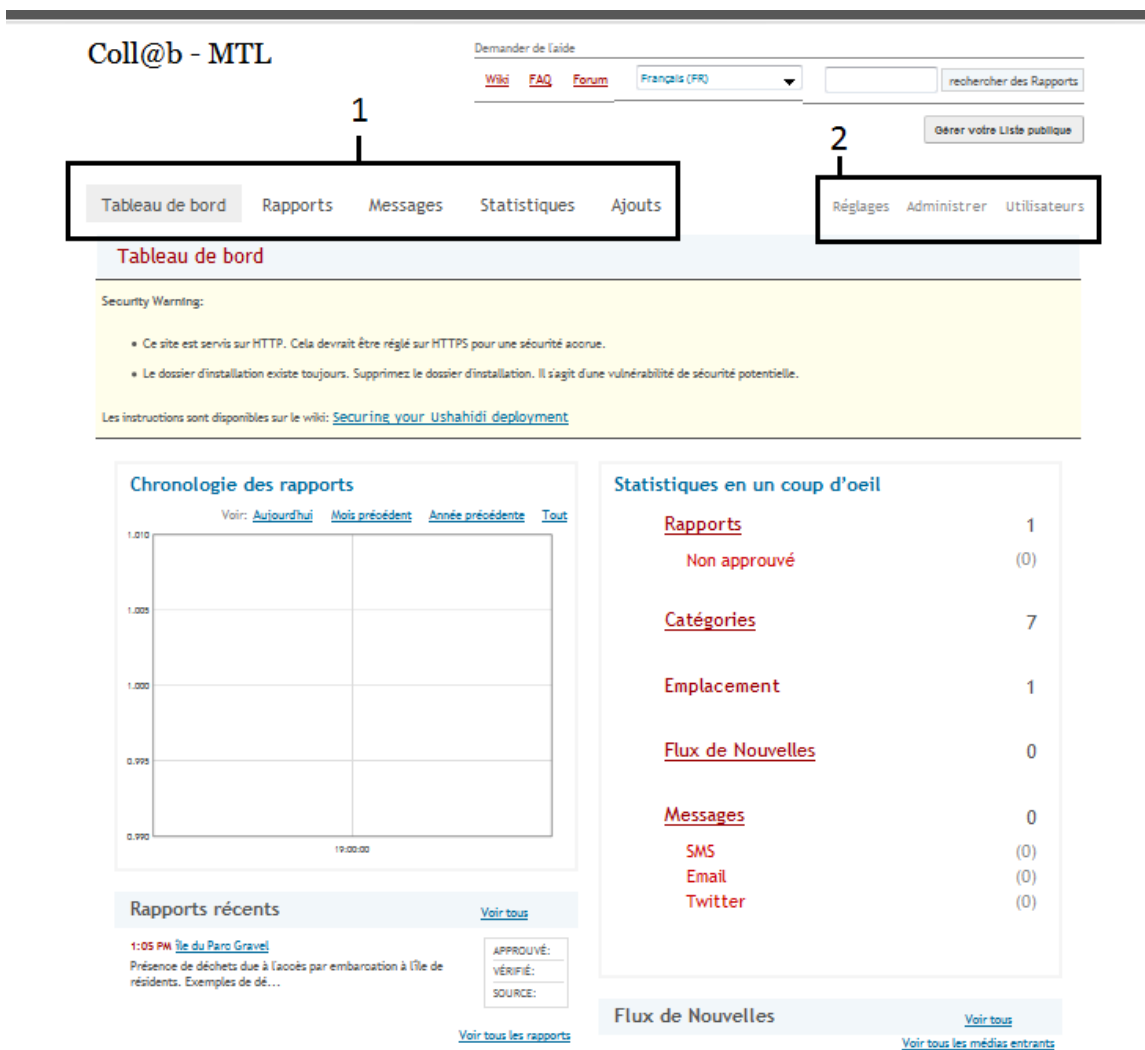


Figure 10 - Secteur 1, configuration carte interactive, secteur 2, réglage de la fenêtre initiale et connexions

La figure 10 détaille l'interface administrateur, dont la section 1 qui est destinée aux informations de la carte interactive. Le tableau de bord qui apparaît dans la figure 10, par exemple, nous donne un portrait des données saisies par les utilisateurs de la plateforme. La partie 2 est destinée aux réglages de la carte interactive et de l'interface utilisateur. C'est dans la partie 2, par exemple, que le niveau d'échelle d'affichage de la carte est configuré et que le fond de carte de l'application est sélectionné.

Comme la plateforme est un logiciel libre et ouvert, on peut avoir accès au code et le changer selon nos besoins. La figure 11 montre des changements qui ont été faits afin d'adapter la page initiale à la page Web du client. La figure 11 montre aussi le changement au niveau du code ; des lignes ont dû être supprimées ou modifiées.

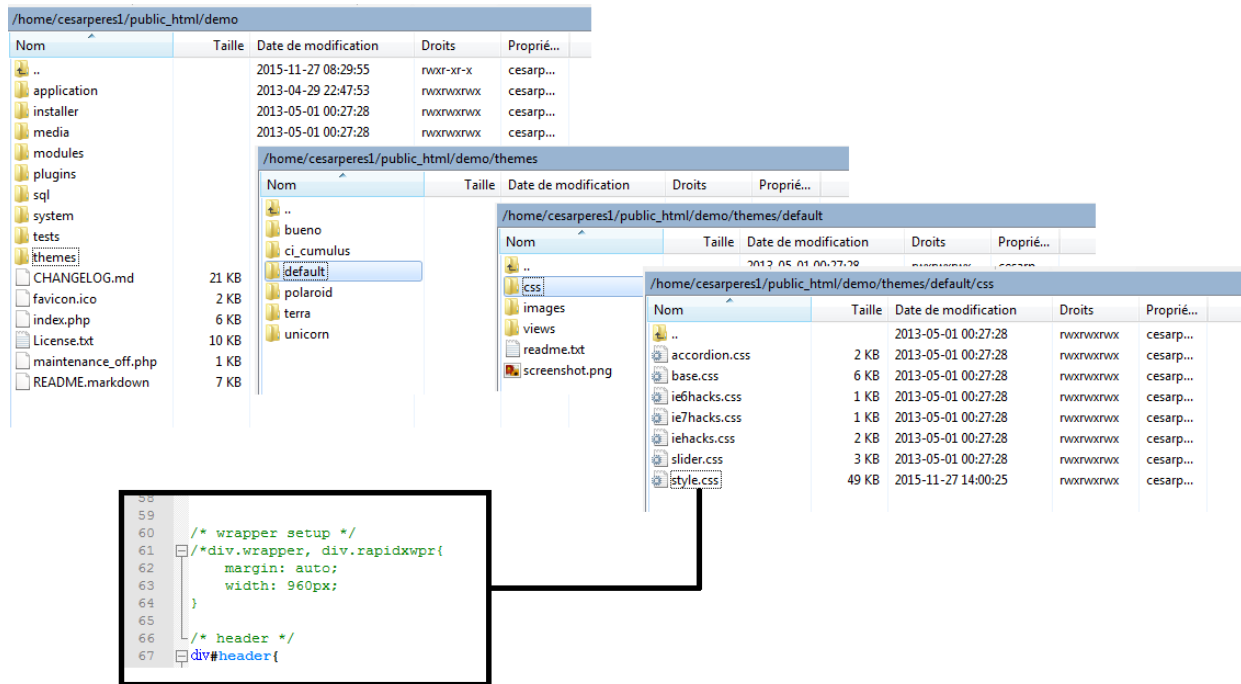


Figure 11 — Changement du code Ushahidi pour supprimer le mode automatique des marges

Le résultat au niveau de l'affichage se voit dans la figure 12, les marges en mode automatique ont été enlevées ce qui permet aux administrateurs de mieux encadrer la plateforme dans une fenêtre prédéfinie.

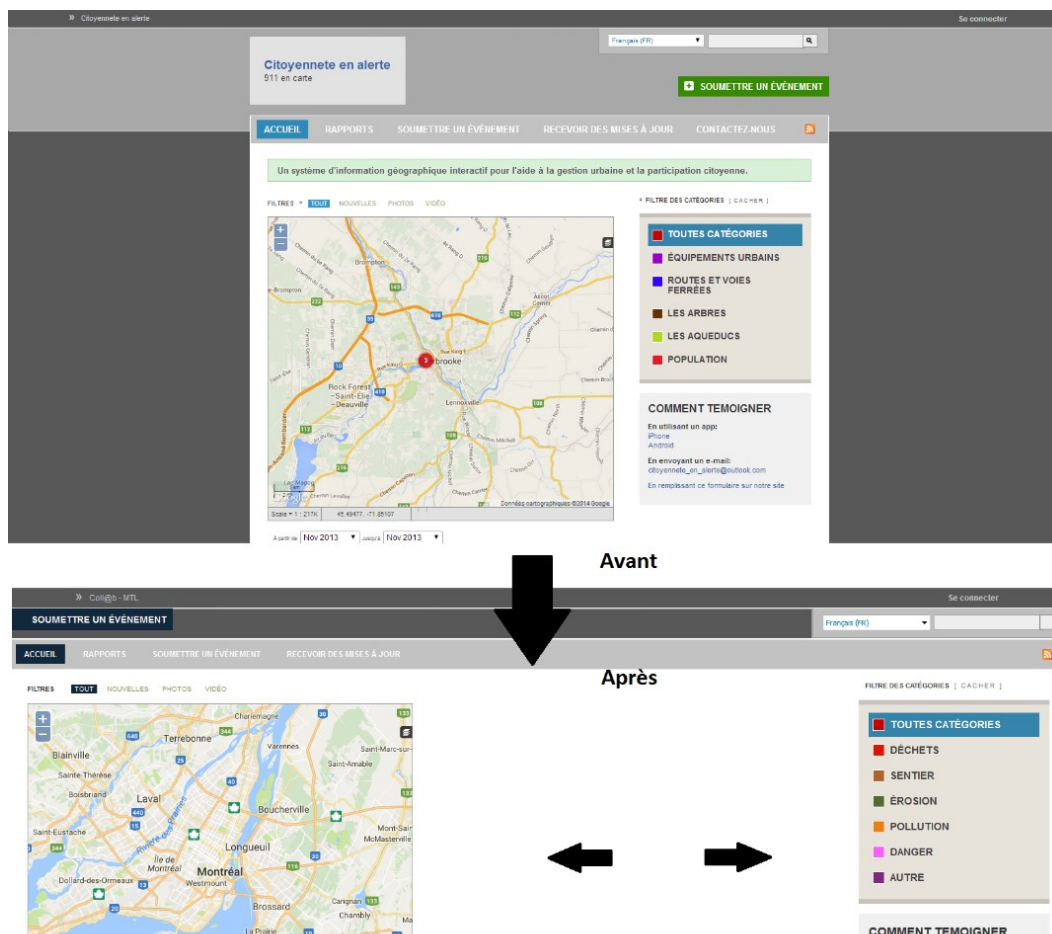


Figure 12 — Fenêtre avant et après le changement du code

La plateforme est un outil conçu pour relier les personnes autour d'une cause, au moyen d'un rapport et de ses intégrations, à l'aide d'un système géographique.

4. Résultats

Une fois la plateforme configurée et installée, elle est prête pour la mise en marche. La mise en marche consiste en rapports faits pour le grand public autour de la thématique du site. Pour cette étude, nous avons choisi un domaine et nous avons fait publier la page web sur un site : www.alertemunicipale.info. Le site nous permet d'explorer les ressources de la plateforme et de montrer comment elle fonctionne.

La figure 13 nous montre l'interface du site « alertemunicipale.info », configuré au format de fenêtre pour permettre à l'administrateur de l'intégrer sur son site web.

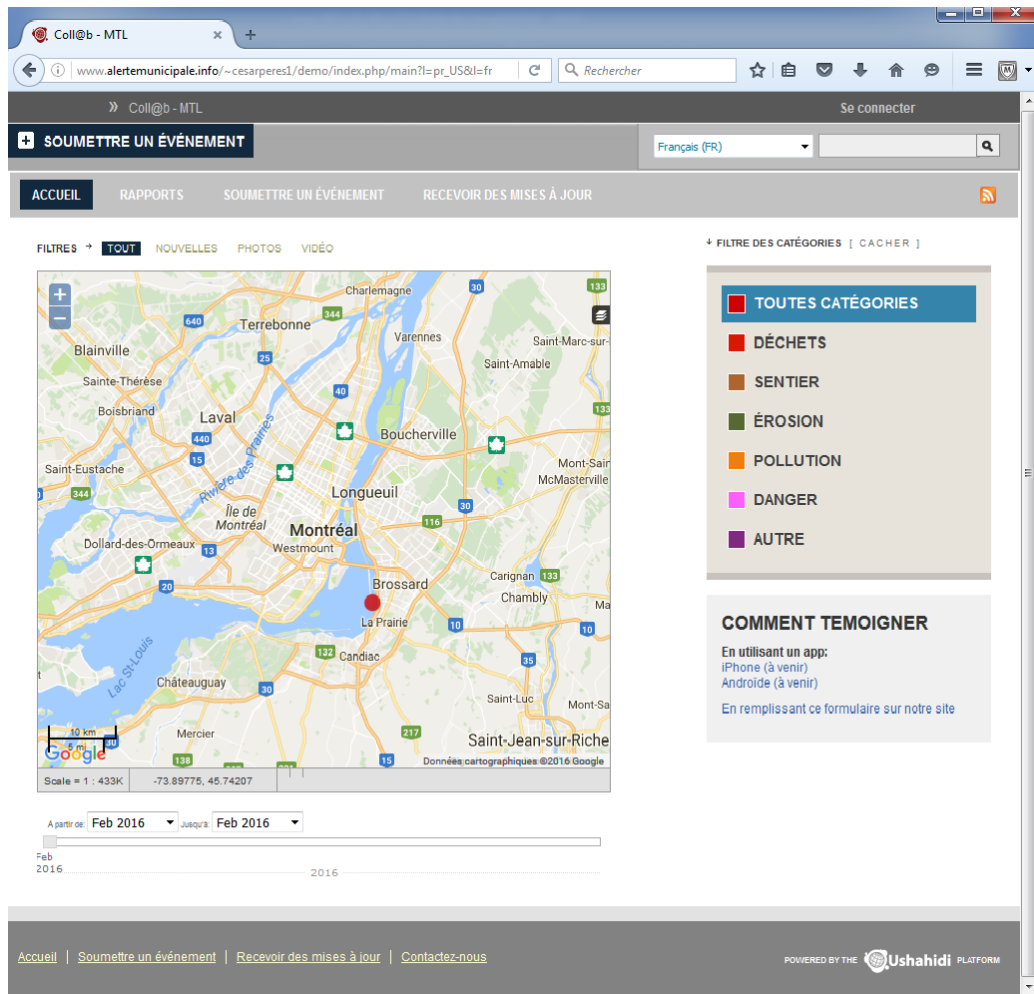


Figure 13 — Fenêtre initiale d'Ushahidi après configuration

La façon dont la plateforme fonctionne est semblable aux autres plateformes collaboratives. Elle est configurée sur un sujet (dans le cas de l'exemple ci-haut, on a choisi le fleuve Saint Laurent et ses berges, à Montréal) et les utilisateurs qui se retrouvent face à un problème ayant trait à ce sujet peuvent utiliser leurs tablettes, téléphones intelligents, ordinateurs afin de se rendre à l'adresse du site et y soumettre l'événement problématique.

La figure 14 détaille les étapes de remplissage d'informations pour finaliser un rapport d'événement. Il suffit de donner un titre au rapport, de faire une description du problème, de choisir la catégorie dans laquelle le problème s'inscrit, puis de localiser l'emplacement du point

sur la carte interactive. La plateforme permet aussi de rentrer les liens de sources de presse sur le sujet, les liens de vidéos externes et d'ajouter des fichiers d'images. Encore sur la figure 14, nous voyons la section administrateur qui permet ou non l'approbation d'un événement soumis, et tout en bas, il se trouve une image de la carte interactive et l'événement publié sur le site.

Pour chaque événement publié, il est possible d'ajouter des commentaires et des nouvelles à la publication. Un historique d'interventions, par exemple, pourrait être fait afin de suivre un problème rapporté. De même, une mise à jour de la situation pourrait être faite après plusieurs jours ou mois. La figure 15 présente la fenêtre de suivi des commentaires ainsi qu'un exemple.

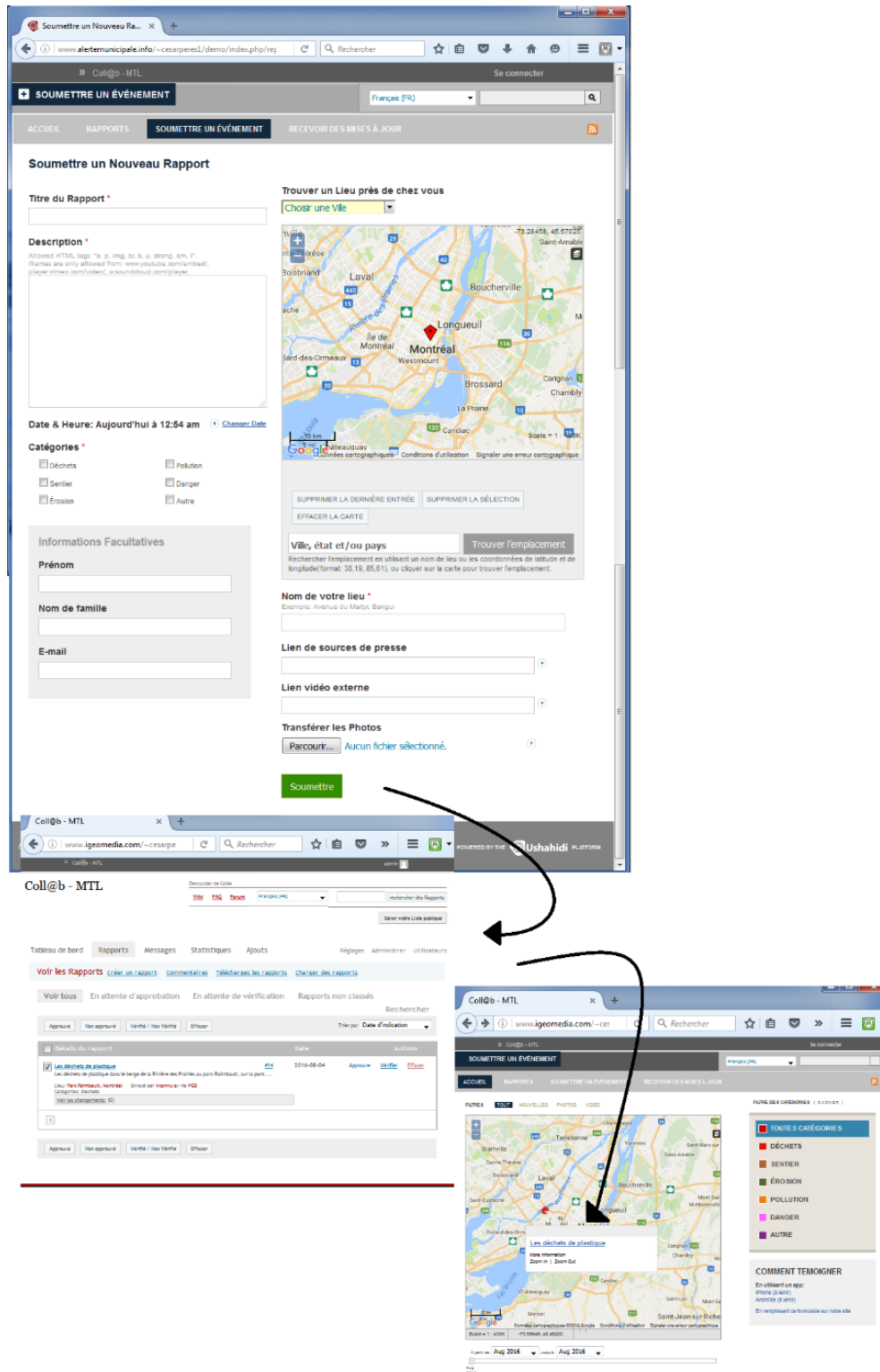


Figure 14 - Étapes de publication d'un événement

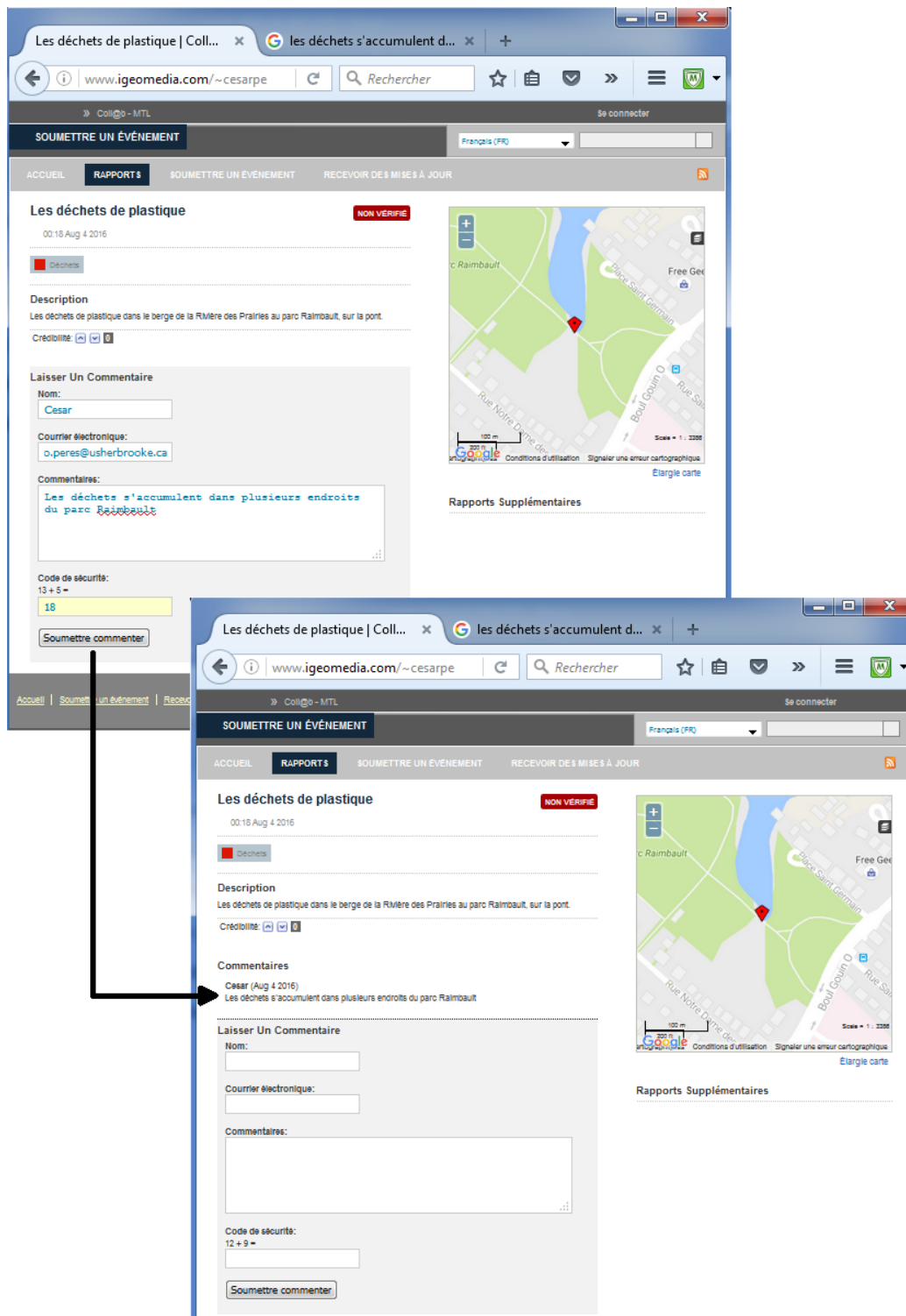


Figure 15 — Commentaires et suivi de commentaires

Étant donné que la plateforme est un logiciel ouvert, la partie des commentaires peut être changée et adaptée pour donner plus de visibilité aux interactions entre les utilisateurs et, par exemple, les gestionnaires.

5. Interprétation et discussion des résultats

La plateforme Ushahidi permet au grand public de trouver des emplacements problématiques et de les repérer. La plateforme permet aussi aux utilisateurs d'enregistrer leurs commentaires et opinions par rapport à un événement publié. De plus, elle donne de l'information aux gestionnaires sur un sujet, et leur permet d'émettre leurs opinions ou la mise en situation d'un cas. La plateforme offre, au bout du compte, un environnement démocratique pour l'échange d'informations.

La plateforme met en scène la géomatique au service des citoyens avec l'avantage d'être un logiciel libre et de code ouvert, permettant en tout temps le changement de ses configurations et l'adaptation aux clients, à la diversité de sujets et aux divers objectifs. Les citoyens peuvent se mettre en contact avec les gestionnaires de manière simple et directe, en réduisant les coûts associés au déplacement et à l'inspection des lieux, et en transformant chaque citoyen en un capteur et en un diffuseur d'information géolocalisée.

Du côté gestionnaire, la plateforme est conviviale. Après la mise en ligne de la plateforme, les gestionnaires peuvent inviter les citoyens à s'inscrire en ligne. Les gestionnaires peuvent également animer le site en ajoutant des points d'intérêt pour la population qui interagit avec des commentaires ou des sondages. De plus, ils peuvent profiter du caractère ouvert du code source et le modifier librement.

Les inconvénients de la plateforme sont aussi reliés au fait qu'elle est un logiciel libre et ouvert. Les mises à jour ne sont pas toujours compatibles avec tous les systèmes d'exploitation et l'assistance technique est payante. Pour fonctionner à large échelle, la plateforme demande des connaissances avancées en programmation et administration de système informatique, ce qui n'est pas toujours possible pour les organismes ou les petites et moyennes entreprises souhaitant bénéficier d'un site collaboratif. De plus, de nombreux systèmes se tournent aujourd'hui vers le volet collaboratif. Google Maps est une plateforme de plus en plus présente dans la vie des gens et offre des services semblables à ceux des plateformes collaboratives. L'avantage est l'automatisation du recueil de l'information géolocalisée, en partenariat avec les systèmes mobiles et diverses applications (Google Maps, 2017). Une constante évolution de la plateforme

Ushahidi devra être faite afin de rester attractive et actuelle aux yeux des utilisateurs, caractéristiques appartenant souvent aux outils payants.

6. Conclusion

La plateforme Ushahidi est un outil important au niveau de la gestion des problèmes et des ressources. Les géomaticiens jouent un rôle essentiel en administrant et en perfectionnant cet outil. Sa simplicité au niveau du code et la possibilité d'intervenir dans son architecture logicielle sont ses forces. Sa faiblesse est la possibilité d'arrêt des mises à jour et la déficience à promouvoir l'interopérabilité entre la plateforme et les complexes outils en ligne. Malgré la simplicité de la plateforme, si l'on veut profiter de toute la puissance de Ushahidi, son administrateur doit avoir un niveau avancé de connaissances en informatique pour faire face à ces défis. Mais grâce à des partenariats et un ensemble considérable d'utilisateurs, il sera possible de financer les améliorations du logiciel et de ses interactions, ainsi que son attractivité aux usagers.

Le site alertemunicipale.info est déjà mis en ligne et sera bientôt à la disposition des utilisateurs des organismes à but non lucratif. Après quelques mois de service, nous aurons une idée plus claire de l'acceptabilité du public envers cet outil. Les citoyens devraient profiter de ce service, car l'interaction entre lui et les gestionnaires sera essentielle pour un avenir plus démocratique et équitable des villes du Québec.

7. Bibliographie

- Alertes Saint-Constant (2017) Comment ça marche, site web de la ville de Saint-Constant, repère à : <https://alertes.saint-constant.ca/fr/comment-ca-marche>.
- Batita, W., Roche, S., Bédard, Y., & Caron, C. (2012) Revue Internationale de Géomatique, Vol. 22, numero 2., p. 255-286.
- Bugs, C., Granell, C., Fonts, O., Huerta, J., & Painho. M. (2010) An assessment of public participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil, Cities, The International Journal of Urban Policy and Planning, vol. 27, no. 3, p. 172-181.
- Cai, G., & Yu, B. (2009) Spatial Annotation Technology for Public Deliberation. Transactions in GIS, vol. 13, no. 4, p. 123-146.
- Carte interactive ville de Saint-Constant (2017) Site web de la carte interactive de la ville de Saint-Constant, repère à : <https://saint-constant.ca/carte-interactive>
- CEFRIQ (2012) De l'expérimentation à une approche intégrée en matière de Web 2.0 et de réseaux sociaux : le cas des organisations publiques et parapubliques. Repéré à : <http://www.cefrio.qc.ca/projets-recherches-enquetes/intervention-citoyenne-services-publics/projet-les-nouveaux-usages-du-Web-20/>
- CEFRIQ (2013a). La mobilité au Québec : une montée en flèche. Repéré à : <http://www.cefrio.qc.ca/netendances/mobilite-quebec-montee-fleche/>
- CEFRIQ (2013b). Les adultes québécois toujours très actifs sur les médias sociaux. Repéré à : <http://www.cefrio.qc.ca/netendances/medias-sociaux-2013/>
- CEFRIQ (2014). Les médias sociaux, au cœur du quotidien des Québécois. Repéré à : http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/06-Montral_2014.pdf
- CodeRED (2017) Emergency Notification Solutions for Government and Public Safety Agencies. Repéré à : <https://www.onsolve.com/solutions/products/codered/>
- Colab (2017) Colab - Creating a better city in your hands. In : <http://www.colab.re/>
- Données ouvertes Montréal (2017) Portail données ouvertes Montréal. Repéré à : <http://donnees.ville.montreal.qc.ca/>
- Escobar C. B. (2013) Coalla : Un modèle pour l'édition collaborative d'un contenu géographique et la gestion de sa cohérence. Université Paris-Est, 2, France.
- Genest, L. *Conception, développement et test d'un prototype WikiSIG*, Mémoire (M. A.) INSA, année, nombre de pages

- Geotribu (2010) MapChat, ou la Géocollaboration OpenSource. Repéré à : <http://geotribu.net/node/188>
- Goodchild, M. F. (2009) NeoGeography and the nature of geographic expertise. *Journal of Location Based Service*, vol. 3, no.2, p. 82-96.
- Goodchild, M.F. (2007) Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0, *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 2007, Vol. 2, p. 24-32.
- Google Maps (2017) Découvrez ce qu'on vous prépare. Site Google Maps. Repéré à : <https://www.google.ca/intl/fr/maps/about/>
- Haklay, M. & Weber, P. (2008) OpenStreetMap: User-generated Street Maps. *IEEE Pervasive Computing*, volume 7, no. 4, p. 12-18.
- Hall, G. B., Chipeniuk, R., Feick, R. D., et al. (2010) Community-based production of geographic information using open source software and Web 2.0. *International journal of geographical information science*, vol. 24, no 5, p. 761-781.
- Howard, M. (2009) Étude pour la conceptualisation et la mise en place d'outils géomatique Internet ouverts en sécurité civile, Mémoire, Département de géomatique appliquée, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 142 p.
- Hudson-Smith, A. & Crooks, A. (2008) The Renaissance of Geographic Information: Neogeography, Gaming and Second Life. *UCL Working Papers* 142.
- Kingston, R., Carver, Evans, A., & Turton I. (2007) Web-based public participation geographical information systems : an aid to local environmental decision-making, Centre for Computational Geography, School of Geography, University of Leeds, U.K., 17p.
- Journal Métro (2014) 311 : le suivi après la plainte, Montréal. Repéré à : <http://journalmetro.com/local/rosemont-la-petite-patrie/actualites/601775/311-le-suivi-apres-la-plainte/>
- Loi sur les cités et villes (2016) Publications Québec, C-19 — Loi sur les cités et villes, Gouvernement du Québec. Repéré à : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/C-19/>
- Mericskay, B., & Roche, S. (2010) Cartographie et SIG à l'ère du Web 2.0. Conférence internationale de Géomatique et Analyse Spatiale, Toulouse, France. pp.228-242.
- Mericskay, B., & Roche, S. (2011) Cartographie 2.0 : le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0. *Cybergeog : European Journal of Geography, Science et Toile*, document 552, Repère à : <http://cybergeog.revues.org/24710>

- Mericskay, B. (2009) Analyse du processus de démocratisation de la géomatique, le développement du géoweb 2.0 et ses impacts sur la gestion territoriale participative, Projet de recherche de doctorat, Université Laval, Québec, 42 p.
- Mericskay, B. (2008) Étude du processus de démocratisation de la géomatique à travers l'exemple du développement du géoweb 2.0 et de ses impacts sur les processus de géocollaboration, mémoire de Master, Université Paris 1, Panthéon Sorbonne, Paris 7 Denis Diderot, Université Laval.
- Mericskay, B. (2013), Cartographie en ligne et planification participative, Analyse des usages du géoweb et d'Internet dans le débat public à travers le cas de la Ville de Québec. Projet de recherche de doctorat, Université Laval, Québec, 42 p.
- Montréal (2013) — Ville intelligente (2013) Montréal, par et pour les citoyens. Repéré à : <http://villeintelligente.montreal.ca/%C3%A0-propos>
- Nyerges, T. L., Ramsey, K., et Wilson, M. (2006b) Design considerations for an Internet portal public participation in transportation improvement decision making. In Balram S and Dragicevic S(eds), Collaborative Geographic Information Systems, Hershey, PA, pag 207–35.
- OQLF (2012) Office québécois de la langue française, fiche terminologique, système de gestion de base de données, Repéré en : http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=501758
- O'Reilly, T. (2005) What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Repéré à : <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.HTML>
- OSGeoLive (2017) Ushahidi - Chronologie et cartographie des incidents, OSGeoLive, Repéré à : https://live.osgeo.org/fr/overview/ushahidi_overview.html
- Palsky, G. (2010) Cartes participatives, cartes collaboratives. La cartographie comme maïeutique - Le Comité Français de Cartographie (CFC), Paris, no. 205, p. 49-59.
- Parker, C.J. (2014) The Fundamentals of Human Factors Design for Volunteered Geographic Information, A Framework of Neogeography, SpringerBriefs in Geography, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire, UK, p. 11-22.
- Publications Québec (2016) Code municipal du Québec. Repéré à : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showDoc/cs/C-27.1?&digest=>
- Rinner, C., & Keßler C. (2008) The Use of Web 2.0 Concepts to Support Deliberation in Spatial Decision-Making, Geography Publications and Research, Ryerson University, Toronto, Canada, 27 p.

- Secrétariat du Conseil du trésor du Québec (2009), Québec. Repéré à : http://www.tresor.gouv.qc.ca/nouvelles/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=221&cHash=b4fa2f655b0c366148cf929e263edab5
- Seeger, C. J. (2008) The role of facilitated volunteered geographic information in the landscape planning and site design process. *GeoJournal*, vol. 72, p. 199–213.
- Scharl, A. et Tochtermann, K. (2007). *The Geospatial Web: How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society*. Springer, London, UK, 296 p.
- Smith, J.B. (1994). *Collective Intelligence in Computer-Based Collaboration*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, USA, 264 p.
- SwiftRiver (2016) SwiftRiver - Wiki Ushahidi, Repéré en : <https://wiki.ushahidi.com/display/WIKI/SwiftRiver>
- Tapscott D., & Williams A. D. (2007) *Wikinomics : Wikipédia, Linux, You Tube : comment l'intelligence collaborative bouleverse l'économie*, Paris, Pearson/Village mondial, 350 p.
- Turner, A. (2006). *Introduction to Neogeography*. O'Reilly Media, Sebastopol, Californie, USA, 54 p.
- UMQ (2016), Union des municipalités du Québec. Repéré à : <http://www.umq.qc.ca/a-propos-de-lumq/mission-et-historique/>
- Ushahidi (2016) Site de Ushahidi, Repéré en : <https://www.ushahidi.com/>
- Verdun (2016), La page Facebook officielle de l'arrondissement de Verdun de Montréal. Repéré à : <https://www.facebook.com/arrondissementdeverdun/>
- Ville de Montréal (2011), Montréal en statistiques, Population totale et variation de la population, agglomération de Montréal. Repéré à : http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=6897,67887840&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Ville de Montréal (2016) Ville de Montréal — Nous joindre. Communiquez avec la Ville. Montréal. Repéré à : http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,139375630&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Voilà (2016) Voilà ! Signalement — Avec Voilà !, vous pouvez signaler un problème non urgent à votre municipalité. Repéré à : <http://appvoila.com/fr/signalement/>